

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-302817

(43)Date of publication of application : 02.11.1999

(51)Int.Cl.

C23C 2/38  
C23C 2/08  
C23C 28/02

(21)Application number : 10-131248

(22)Date of filing : 24.04.1998

(71)Applicant : TOTOKU ELECTRIC CO LTD

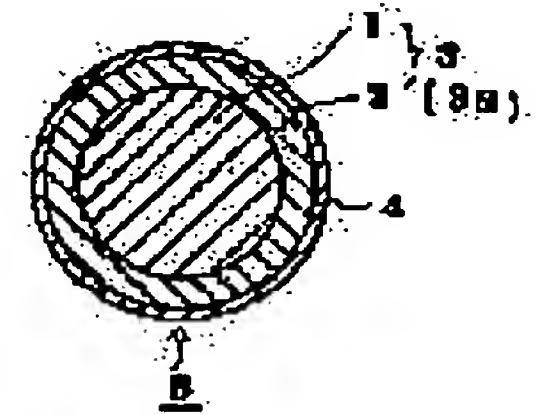
(72)Inventor : HARADA HIDENORI  
OKADA YOICHI  
KOSHIMIZU YUKIHIKO

## (54) HIGH CONDUCTION TYPE SUSPENSION WIRE

### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a suspension wire having a stable spring characteristic, high electric conductivity, good solderability and good straightness by coating the outer periphery of a spring metal core wire with a high electric conductivity metal, subjecting the wire to straightening and further applying solder plating on the outer periphery.

**SOLUTION:** A steel wire is used as the spring metal core wire 1 and the outer periphery of the steel wire is coated with copper as the high conduction metal 2. The copper coated steel wire is subjected as a spring wire base material to drawing to form a spring wire 3a. The spring wire 3a is subjected to straightening by a mechanical straightening system, by which the straightened wire 3 is formed. In succession, the straightened wire 3 is linearly passed through a solder vessel and is subjected to a soldering treatment while the straightness is maintained, by which the wire is provided with a solder plating layer 4 and the high conduction type suspension 5 is obtd. The ratio that the copper of the high conduction metal occupies in the copper coated steel wire is preferably about 40% in cross-sectional ratio. The solder plating compsn. of the solder plating layer 4 is an alloy of tin and lead and the tin content thereof is preferably 63.



**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

(19) 日本国特許庁 ( J P )

(12) 公開特許公報 ( A )

(11) 特許出願公開番号

特開平11－302817

(43) 公開日 平成11年(1999)11月 2 日

(51) Int. Cl. <sup>6</sup>	識別記号	F I
C23C 2/38		C23C 2/38
2/08		2/08
28/02		28/02

審査請求 未請求 請求項の数 5 F D (全 4 頁)

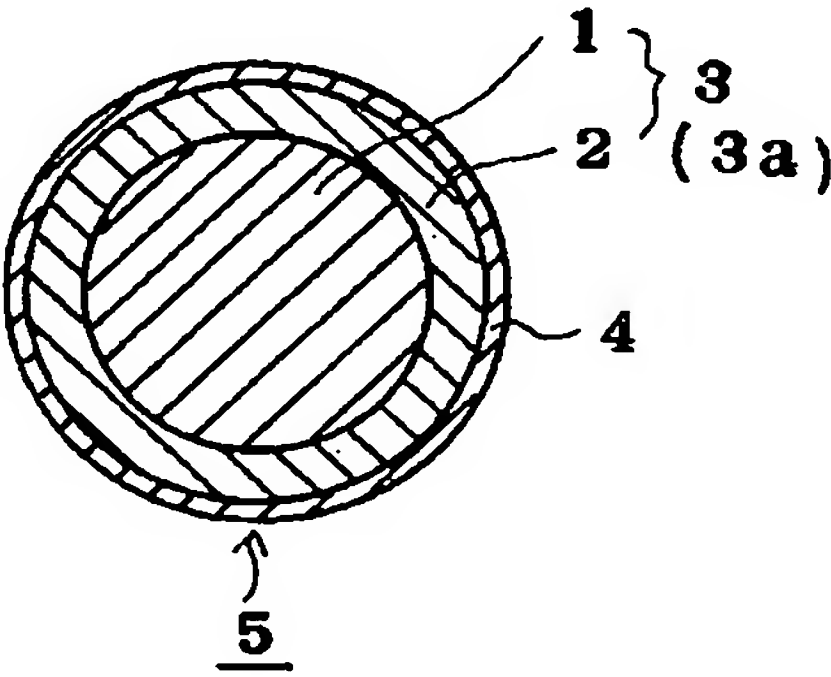
(21) 出願番号	特願平10－131248	(71) 出願人	000003414 東京特殊電線株式会社 東京都新宿区大久保 1 丁目 3 番21号
(22) 出願日	平成10年(1998) 4 月24日	(72) 発明者	原田 秀則 長野県上田市大字大屋300番地 東京特殊 電線株式会社上田工場内
		(72) 発明者	岡田 洋一 長野県上田市大字大屋300番地 東京特殊 電線株式会社上田工場内
		(72) 発明者	奥水 幸比古 長野県小県郡丸子町上丸子1788番地 東京 特殊電線株式会社マテリアル製造部内

(54) 【発明の名称】 高導電型サスペンションワイヤ

(57) 【要約】

【課題】 安定したばね性と高い導電率を有するとともに、はんだ付け性が良好で、またφ0. 3 0 mm以下でも真直性に優れた高導電型サスペンションワイヤを提供する。

【解決手段】 ばね性を有する金属心線(1) の外周に高導電率金属(2) を被覆したばね線材(3a)を直線矯正処理して直線矯正ばね線材(3) とし、更に前記直線矯正ばね線材(3) の外周に、はんだめっき層(4) を設けて高導電型サスペンションワイヤ(5) とする。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 ばね性を有する金属心線(1)の外周に高導電率金属(2)を被覆したばね線材(3a)が直線矯正処理されて直線矯正ばね線材(3)となり、更に前記直線矯正ばね線材(3)の外周に、はんだめっき層(4)が設けられていることを特徴とする高導電型サスペンションワイヤ(5)。

【請求項 2】 前記ばね性を有する金属心線(1)がヤング率の高い鋼線またはステンレス線であり、また前記高導電率金属(2)が銅または銀であることを特徴とする請求項 1 記載の高導電型サスペンションワイヤ(5)。

【請求項 3】 前記はんだめっき層(4)のはんだめっき組成が、錫と鉛の合金であり、また錫含有量が 5 ~ 9 0 w t %であることを特徴とする請求項 1 または 2 記載の高導電型サスペンションワイヤ(5)。

【請求項 4】 前記ばね性を有する金属心線(1)と、この外周の高導電率金属(2)の断面積比を調節し、ベリリウム銅線の導電率 2 5 % I A C S (国際標準軟銅)より大きくしたことを特徴とする請求項 1、2 または 3 記載の高導電型サスペンションワイヤ(5)。

【請求項 5】 前記高導電型サスペンションワイヤは、外径が 0 . 3 m m 以下であり、またワイヤは真直であることを特徴とする請求項 1、2、3 または 4 記載の高導電型サスペンションワイヤ(5)。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0 0 0 1】

【産業上の利用分野】本発明は、各種電子部品に用いられるサスペンションワイヤに関する。更に詳しくは、電子部品の真直リードあるいは真直ばね懸架ユニット等

## 【0 0 0 2】

【従来の技術】高導電型サスペンションワイヤ(以下、サスペンションワイヤと略記する)は、例えば光ピックアップの対物レンズユニット(以下、対物レンズユニットと略記する)の懸架材のひとつとして使用される。前記対物レンズユニットの一例を図 3 の外観図に示す。この図 3 に於いて、5 a はサスペンションワイヤ、2 1 はレンズ、2 2 はコイル、2 3 はマグネット、また 2 5 は対物レンズユニットである。

【0 0 0 3】レンズ 2 1 はレーザー光を記録媒体上に焦点を定めて照射して、その反射光を回路に戻す働きをする。その際、記録媒体は高速で回転しているため焦点距離がたえず変動している。また媒体上に記録されている位置も検出する必要があるため、レンズ 2 1 はフォーカス方向及びトラッキング方向に位置調整される必要がある。

【0 0 0 4】前記位置調整の方法は電磁力の制御によって行われている。即ちサスペンションワイヤ 5 a を通じてコイル 2 2 に電流を流し、近傍に配置されたマグネッ

ト 2 3 との間に反撥力と引き合い力を生じさせる。また、対物レンズユニット 2 5 は前記サスペンションワイヤ 5 a で懸架しているため、発生する電磁力とワイヤのばね定数に応じた動きをもたせることができる。このため、サスペンションワイヤ 5 a には安定したばね定数、例えば長手方向でヤング率がばらついていないこと、と導電性能を持つことが要求される。従来、かかるサスペンションワイヤとしては、りん青銅線、ベリリウム銅線が使用されていたが、DVD (デジタルビデオディスク) 対応光ピックアップ用として、更に導電率の高い材料が求められていた。

## 【0 0 0 5】

【発明が解決しようとする課題】従来のサスペンションワイヤは、りん青銅線やベリリウム銅線を使用したものであったが、光ピックアップの高速化に対応するため制御用電流を上げる必要があった。そのためにはサスペンションワイヤの導電率を上げることが、電流制御ユニットの設計上有利となった。更にワイヤのはんだ付け性をよくするために、例えばベリリウム銅線の場合は、ワイヤ表面に電着銅層を設けた後にはんだめっき処理をしていたが、工程の簡略化のために、電着工程なしで、はんだめっき処理できる材質であることが望まれていた。

【0 0 0 6】本発明は、上記従来技術が有する各種問題点を解決するためになされたもので、安定したばね性と高い導電率を有するとともに、はんだ付け性が良好で、また  $\phi 0 . 3 0 \text{ mm}$  以下でも真直性に優れた高導電型サスペンションワイヤを提供することを目的とする。

## 【0 0 0 7】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために、第 1 の観点として、本発明は、ばね性を有する金属心線(以下、ばね金属心線と略記する)(1)の外周に高導電率金属(2)を被覆したばね線材(3a)が直線矯正処理されて直線矯正ばね線材(3)となり、更に前記直線矯正ばね線材(3)の外周に、はんだめっき層(4)が設けられている高導電型サスペンションワイヤ(5)にある。

【0 0 0 8】本発明の第 1 の観点のサスペンションワイヤでは、中心のばね金属心線(1)で一定のばね定数を得ることが出来る。また、前記ばね金属心線(1)の外周に設けられた高導電率金属(2)で導電性を確保することができる。また、前記直線矯正ばね線材(3)は直線矯正処理されているので、ワイヤに真直性が付与される。更に、前記直線矯正ばね線材(3)の外周には、はんだめっき層(4)が設けられているので、コイル端末等とはんだ付け性が良好となる。

【0 0 0 9】第 2 の観点として、本発明は、前記ばね金属心線(1)がヤング率の高い鋼線またはステンレス線であり、また前記高導電率金属(2)が銅または銀である前記第 1 の観点の高導電型サスペンションワイヤ(5)にある。

【0 0 1 0】本発明の第 2 の観点のサスペンションワイ

ヤでは、ばね金属心線(2) にヤング率の高い、例えば15,000Kgf/mm<sup>2</sup> 以上、好ましくは約18,500Kgf/mm<sup>2</sup> 近辺の鋼線またはステンレス線を用いることにより、ばね金属心線としてより好ましい。また、高導電率金属(2) に銅または銀を用いることにより、その上に直接、溶融はんだめっき処理して、はんだめっき層(4) を設けることができるのでより好ましい。なお、ヤング率とばね性には相関があり、ヤング率が小さいとばね性が弱く、またヤング率が大きいとばね性が強くなる。

【0011】第3の観点として、本発明は、前記はんだめっき層(4) のはんだめっき組成が、錫と鉛の合金であり、また錫含有量が5～90wt%である前記第1または第2の観点の高導電型サスペンションワイヤ(5) にある。

【0012】本発明の第3の観点のサスペンションワイヤでは、はんだめっき組成が、錫と鉛の合金であり、また錫含有量が5～90wt%のものをはんだめっき層(4) に好ましく用いることができる。なお、錫含有量を5～90wt%と限定した理由は、錫含有量が5wt%未満では、はんだ付けができず、また、錫含有量が90wt%を超えると、ワイヤのはんだくわれが大きくなってしまうためである。

【0013】第4の観点として、本発明は、前記ばね金属心線(1) と、この外周の高導電率金属(2) の断面積比を調節し、ベリリウム銅線の導電率25%IACS(国際標準軟銅)より大きくした前記第1、第2または第3の観点の高導電型サスペンションワイヤ(5) にある。なお、前記IACSはInter National Annealing Copper Standard の略で、金属の導電率を表す記号である。

【0014】本発明の第4の観点のサスペンションワイヤでは、ベリリウム銅線の導電率25%IACSより大きくすることにより、導電性の点でより好ましい高導電型サスペンションワイヤとなる。なお、導電率を大きく設定するとばね定数は低下するが、その分線径を大きくすることや、中心にヤング率の高い金属を使用することでサスペンションワイヤとして充分使用可能となる。

【0015】第5の観点として、本発明は、前記高導電型サスペンションワイヤは、外径が0.3mm以下であり、またワイヤは真直である前記第1、第2、第3または第4の観点の高導電型サスペンションワイヤ(5) にある。

【0016】本発明の第5の観点のサスペンションワイヤでは、外径が0.3mm以下であり、またワイヤは真直であるので、高導電型サスペンションワイヤとしてより好ましい。なお、対物レンズユニットのサスペンションワイヤとしては、通常の場合、外径0.2mm以下で用いられる。

【0017】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態について、図を用いて詳細に説明する。図1は本発明のサスペ

ンションワイヤの一実施例を示す断面図である。この図1に於いて、1はばね金属心線、2は高導電率金属、3aはばね線材、3は直線矯正ばね線材、4ははんだめっき層、また5は高導電型サスペンションワイヤである。また、図2は機械矯正方式を説明するための略図である。なお、符号の説明等は実施の形態の中で行う。

【0018】—第1の実施の形態—

ばね金属心線1として鋼線を用い、この鋼線の外周に高導電率金属2として銅を被覆した銅覆鋼線(古河電気工業社製、商品記号:40%CP(IACS))をばね線母材とし、φ0.90mmからφ0.10mmまで伸線加工を施してばね線材3aとし、続いて、図2に示すような機械矯正方式により直線矯正加工を施して直線矯正ばね線材3とした。引き続き、前記直線矯正ばね線材3を、240℃のはんだ槽を直線的に通過させ、真直度を保ったまま、はんだめっき処理を施し、0.2μm厚さのはんだめっき層4を設けて高導電型サスペンションワイヤ(真直はんだめっき銅覆鋼線)5を製造した。なお、前記銅覆鋼線は、高導電率金属(銅)2の占める割合が、断面積比で約40%である。また、前記はんだめっき層4のはんだめっき組成は、錫と鉛の合金で、錫含有量が63%である。また、本実施の形態のサスペンションワイヤ5の真直度を測定したところ、曲率半径でR2,000mm以上あった。

【0019】図2に示す機械矯正方式について、詳しく説明する。前記ばね線材3aの直線矯正加工は、通常の機械式矯正機15にばね線材3aを通して行われる。矯正機15は、ばね線材3aの通過方向に直列に配置した円筒かご形の矯正ヘッド11aおよび11bのそれぞれの中に、複数個のダイス12がダイス中心をそれぞれずらすようにしてベアリング13を介して支持棒14の間に回転可能に保持配列され、矯正ヘッド11aおよび11bをばね線材3aの通過方向に直列に配置し、互いに反対方向に回転するよう構成されて成る。ばね線材3aは、互いに反対方向に回転する矯正ヘッド11aおよび11b内の複数個のダイス12を通過することにより直線矯正され、直線矯正ばね線材3となる。

【0020】—第2の実施の形態—

ばね金属心線1としてステンレス線を用い、このステンレス線の外周に高導電率金属2として銅を被覆した銅覆ステンレス線(住友電気工業社製、商品名:スミデュエット)をばね線母材とし、φ0.30mmからφ0.10mmまで伸線加工を施してばね線材3aとし、続いて前記第1の実施の形態と同様の直線矯正加工およびはんだめっき処理を施して高導電型サスペンションワイヤ(真直はんだめっき銅覆ステンレス線)5を製造した。なお、前記銅覆ステンレス線は、高導電率金属(銅)2の占める割合が、断面積比で約40～50%である。また、前記はんだめっき層4のはんだめっき組成は、前記第1の実施の形態のはんだめっき組成と同じである。ま



た、本実施の形態のサスペンションワイヤ5の真直度を測定したところ、曲率半径でR2,000 mm以上あった。

#### 【0021】－比較の形態－

比較の形態のサスペンションワイヤとして、ワイヤの材質がりん青銅（C5212W（JIS記号））（比較の形態1）とベリリウム銅（C1720W（JIS記号））（比較の形態2）でφ0.10mmのものを用了。なお、はんだめつき処理は施さず、それ以外は前記

表1. サスペンションワイヤの特性

		ワイヤ材質、外径 (JIS記号)	ヤング率 (GPa)	導電率 (%IACS)
実施の形態	1	真直はんだめつき銅覆鋼線 0.10mm	170	35
	2	真直はんだめつき銅覆ステンレス線 0.10mm	150	45
比較の形態	1	りん青銅線 0.10mm (C5212W)	93	12
	2	ベリリウム銅線 0.10mm (C1720W)	130	25

【0024】本発明のサスペンションワイヤは、前記したように真直性に優れている。また上記表1から明らかなように、ヤング率が高いのでばね性に優れており、また導電率が高いことが分かる。

#### 【0025】

【発明の効果】本発明によって得られた高導電型サスペンションワイヤは、安定したばね性と高い導電率を有するとともに、はんだ付け性が良好で、またφ0.30mm以下でも真直性に優れている。従って、対物レンズユニット等、各種光ピックアップ部品の性能向上に寄与することができる。特に高速タイプの光ピックアップやDVD対応の光ピックアップのように、比較的大きな電流を必要とするタイプの光ピックアップにおいてはより好適となるので、電流制御ユニットの設計に貢献するところは大きい。従って、本発明は産業に寄与する効果が極めて大である。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明のサスペンションワイヤの一実施例を示す断面図である。

【図2】機械矯正方式を説明するための略図である。

第1の実施の形態に準じて製造した。

【0022】前記第1および第2の実施の形態により得られた高導電型サスペンションワイヤおよび比較の形態1、2のサスペンションワイヤについて、ヤング率と導電率を測定した。その結果を下記表1に示す。

#### 【0023】

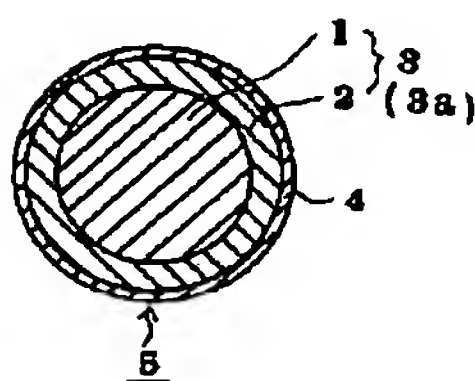
#### 【表1】

【図3】光ピックアップの対物レンズユニットの一例を示す外観図である。

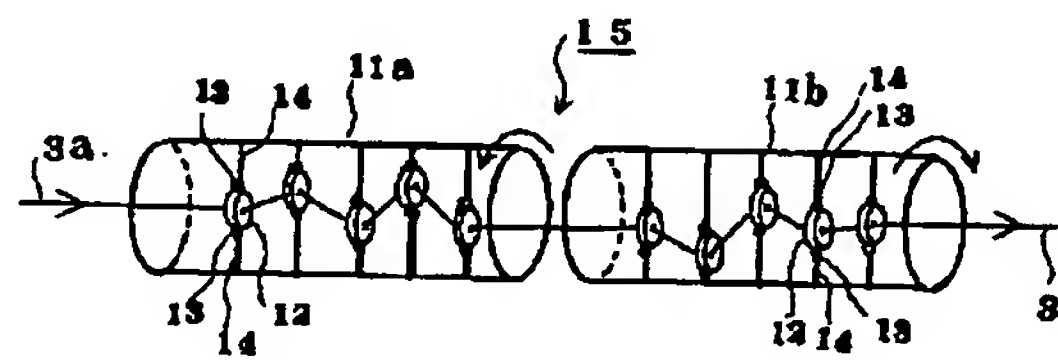
#### 【符号の説明】

- 1 ばね性を有する金属心線
- 2 高導電率金属
- 3a ばね線材
- 3 直線矯正ばね線材
- 4 はんだめつき層
- 5 高導電型サスペンションワイヤ
- 5a サスペンションワイヤ
- 11a、11b 円筒かご形矯正ヘッド
- 12 ダイス
- 13 ベアリング
- 14 支持棒
- 15 機械式矯正機
- 21 レンズ
- 22 コイル
- 23 マグネット
- 25 対物レンズユニット

【図1】



【図2】



【図3】

